SOBRE LA PRESENCIA DEL SENONIENSE EN LOS LECHOS FINALES DE LA SERIE GEOSINCLINAL, CALIZO-MARGOSA, DE MALLORCA

por G. Colom

He podido comprobar desde hace bastantes años que los depósitos finales del Cretáceo mallorquín no representan, desde el punto de vista de su continuidad, más que un simple límite de erosión: lo que buenamente quedó de una amplia sedimentación calizo-margosa que se depositó en la vasta área del sector geosinclinal del Tethys balear y fue a su vez desmantelada posteriormente hacia el final de los tiempos cretáceos, o mejor todavía, durante el transcurso del Paleoceno, cuando un vasto régimen geocrático unido a la Meseta Castellana reemplazó al gran surco marino que iba emergiendo lentamente desde los tiempos del Barremiense superior.

Todo el Cretáceo medio de la gran balear de edad Aptiense-Albiense, con sus depósitos margoso-arcillosos de tipo nerítico, ricos en Ammonites piritosos, es actualmente bien conocido gracias a los trabajos paleontológicos de P. Fallot (1910, 1916, 1920), Fallot y H. Termier (1921), J. Wiedmann (1962,1963). Lo mismo cabe decir para los del Neocomiense. En cambio los que vienen después de ellos, a base de calizas duras, finas, presentando un acusado mimetismo con las del Lias inferior, ofrecen aún amplio campo para los estudios estratigráficos pues cabe la posibilidad de reconocer en ellas a los diferentes pisos del Cretáceo medio y, posiblemente también, una buena parte de los del Cretáceo superior que, aunque no señalados hasta el presente en Mallorca, se depositaron no obstante en el área geosinclinal bajo la forma de lito-facies finas, calizo-margosas, con Globotruncanas; a pesar del movimiento general de emersión que fue acentuándose más rápidamente a partir del Cretáceo medio. Detalle importante, puesto que nos permite precisar y reconstruir ahora con mayor fidelidad la historia geológica así como la continuidad y caracteres de la sedimentación marina que

se depositó en la vasta área geosinclinal balear y que hasta 1947 creíamos terminaba con los pisos Aptiense y Albiense.

Con el hallazgo de Globotruncanas y otros foraminíferos pelágicos en los lechos calizo-margosos que se depositaron después de los arcillosos del Gault, pude ya en 1947 indicar en diferentes localidades mallorquinas la presencia de niveles Cenomanenses y Turonenses, hasta entonces no sospechados. Y el estudio de los estratos calizos que siguen a los depósitos del Gault en determinadas regiones me ha permitido desde entonces comprobar la existencia de nuevos afloramientos, siempre reducidos y limitados, por hallarse conservados muy precariamente a favor de un accidente tectónico cualquiera (falla, pliegue muy cerrado, etc.) pero favorablemente a su conservación; todos ellos a base de materiales finos y por tal motivo fáciles de ser destruídos, debido a su misma naturaleza, por los agentes meteóricos.

Con este trabajo presento ahora las pruebas paleontológicas de la presencia de otros afloramientos terminales, como los indicados más arriba, pertenecientes también al Turonense, pero que puedo extender actualmente a otras muchas localidades; así como otros, más escasos hasta el presente, pertenecientes a la porción inferior del Senoniense, con los pisos Coniaciense y Santoniense, conteniendo las grandes especies de Globotruncanas del grupo *lapparenti-coronata, inflata, convexa,* y otras que se detallarán más adelante.

Mis determinaciones paleontológicas se basan sobre los foraminíferos pelágicos del gran grupo de las Globotruncanas no tan sólo por pertenecer a un conjunto de mi especialidad sino también porque los lechos que las contienen no presentan en general restos de macrofósiles o son en ellos muy raros y mal conservados. Tan sólo el exámen de secciones delgadas de sus rocas permite, con la ayuda de los mencionados foraminíferos, averiguar rápidamente la edad de las mismas. Por tales motivos el conjunto del Globotruncanas estudiadas —tan empleado actualmente en estratigrafía detallada— sirve muy bien para poder reconocer estos retazos de terrenos que han podido escapar hasta el presente a los efectos de la erosión, siendo estos microfósiles los que proporcionan los mejores resultados de tipo cronológico y son utilizados con gran frecuencia por muchos autores.

La gran mayoría de los afloramientos conocidos hasta hoy están intimamente relacionados con los grandes manchones cretáceos, sobre todo aptienses y albienses, que fueron figurados ya por P. Fallot en sus mapas de la sierra Norte de la isla, correspondiendo en general a las series tectónicas

de posición más meridional (fig. 1). Las margas del Gault de posición más al Sur que conozco hasta el presente, son las de las canteras existentes entre Santa María y Sancelles (fig. 1). Pero este afloramiento tan meridional no



Fig. 1. — Situación de los yacimientos estudiados (en negro).
(1). Yacimientos de S'Arracó (Andraitx).
(2). Yacimientos de la carretera de Andraitx.
(3). Yacimientos de Establiments (Palma).
(4-5). Yacimientos de Alaró y Selva.
(6). Yacimientos de La Puebla y Pollensa.
(7). Yacimientos de Santa María-Sancellas.

me ha dado aun ningún nivel calizo-margoso perteneciente a un piso más superior. El estudio de estos afloramientos, desde los que se localizan en los niveles más bajos, aptiense-albienses, hasta alcanzar los del Santoniense, proporciona los siguientes resultados.

Canteras de cemento de Alaró, a la izquierda de la carretera subiendo el mencionado pueblo. Secciones de diferentes niveles altos.

Rotaliporas del grupo *ticinensis* Gandolfi y otras no facilmente reconocibles, se hallan mezclados con *Biticinella breggiensis* (Gandolfi) y raros

ejemplares de *Gavelinella cf. agalarovae* Vasilenko, indicando un nivel del Albiense superior o Vraconiense.

Otros estratos algo más altos contienen. Ticinelas del grupo de *Ticinella raynaudi* Sigal, pasando a *digitalis* Sigal, o sea a su variedad con cámaras más aguzadas. Les acompañan raros ejemplares de *Ticinella praeticiensis* Sigal. Su conjunto indica un Albiense superior, bastante alto.

Diferentes lechos de posición estratigráfica análoga al primero contienen un escaso conjunto pelágico con *Ticinella ticinensis* (Gandolfi), *Globigerinelloides* o *Planomalina, Rotalipora cf. appenninica* (Renz). Parecen corresponder a niveles Vraconienses.

Desde ellos se pasa a un Vraconiense más alto o a un Cenomanense muy bajo con *Rotalipora appenninica* (Renz), *Rotalipora sp.* y *Planomalina buxtorfi* (Gandolfi).

Desde Alaró, siguiendo la misma línea de bajas colinas meridionales pertenecientes a la tercera serie tectónica de Fallot, se halla la localidad de Lloseta cuyos afloramientos margoso-calizos contienen diversas Ticinellas y en particular *Ticinella raynaudi* Sigal con su veriedad *aperta* Sigal. Forman parte de un Albiense superior o sea el Vraconiense. Otros niveles más altos de la misma localidad contienen *Rotalipora cf. appenninica* (Renz), *R. cf. cushmani* (Morrow) y *R. reicheli* (Mornod). Se trata, pues, de un nivel Cenomanense, ciertamente superior, pero sin indicios todavía del Turonense.

Más al Este aun, en este mismo sentido, se encuentra la localidad de Selva. Los afloramientos cretáceos de su término son conocidos desde la cartografía que de ellos dio Fallot. Entre los mismos se encuentran niveles altos del Cretáceo medio, con calizas finas, margosas, ligeramente amarillentas, conteniendo en sus lechos más bajos indicios de Rotaliporas. Les siguen estratos de la misma naturaleza, con *Rotalipora cf. cushmani* (Morrow) y *R. appenninica* (Renz), y en el más alto con *R. appenninica* (Renz), *R. cushmani* (Morrow) y *R. brotzeni* (Sigal), además de una *Hedbergella* muy afín a *H. washitensis* (Cushman). Se trata de un conjunto Cenomanense más bien bajo, sobre todo para el grupo inferior.

En Caimari, cerca de Selva, las secciones delgadas revelan la presencia de lechos Vraconienses o bien del Cenomanense inferior, con *Rotalipora cf. appenninica* (Renz) y *Planomalina buxtorfi* (Gandolfi).

En Cà'n Terrassa, cerca de Pollensa, algunos afloramientos contienen

Ticinella roberti (Gandolfi) var. *bajaouaensis* Sigal, y otras formas no especificadas debido a su mal estado de conservación, con cámaras digitadas. Este conjunto de Ticinellas, más bien pobre, parece indicar un Albiense medio o un Clansayense superior.

En la localidad de Santa Eulalia, en los alrededores de Palma, las calizas margosas contienen *Biticinella breggiensis* (Gandolfi) y otras formas del mismo género, pero no definidas todavía con seguridad, indicando la porción alta del Albiense inferior al Vraconiense.

La carretera de Inca a Selva corta, a la salidad de aquella primera población, una serie intensamente plegada, calizo- margosa, gris, que revela seguidamente al exterior, la presencia de un Cretáceo alto. Sus finas calizas contienen, desde abajo arriba,

X-1. *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi)
Praeglobotruncana cf. helvetica Bolli

X-2. *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi)
Rotalipora turonica Brotzen

X-3. *Globotruncana linnei* (d'Orbigny)

X-4. *Rotalipora turonica* Brotzen

X-5. *Globotruncana convexa* Sandidge
Praeglobotruncana praehelvetica (Trujillo)
Praeglobotruncana stephani (Gandolfi)

Las secciones de los ejemplares no siempre resultan aptas para determinaciones específicas seguras. Las formas con gruesas quillas laterales parecen indicar un Turonense inferior; lo que sería confirmado por la presencia de la *Rotalipora turonica* Brotzen.

En la misma región, en unos afloramientos situados cerca de la mina de lignitos de «San Cayetano», dos niveles de calizas margosas, finos, contienen, empezando por el más inferior (fig. 2)

X-1. *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi)
Praeglobotruncana helvetica Bolli
Globotruncana convexa Sandidge

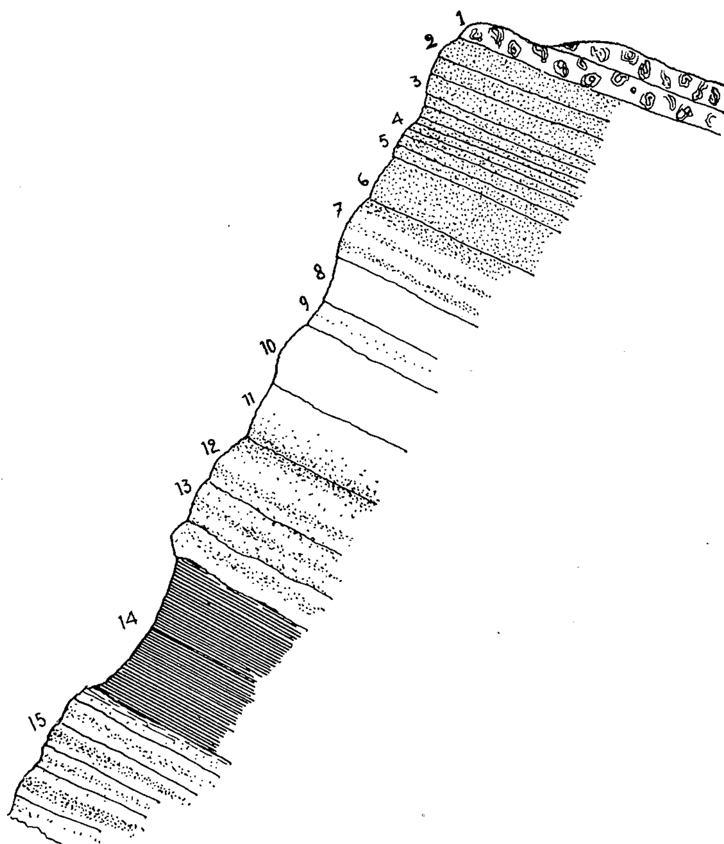


Fig. 2. — Corte de la colina de la Mina de San Cayetano, Selva.

1, Estampiense inferior lacustre. 2-4, niveles Coniacienses. 5-8, Turonenses. 9-13, Cenomanenses. 14, margas azules del Gault. 15, Aptiense-Barremiense superior. (Punteado, niveles con abundantes *Pithonella*.

Globotruncana cf. lapparenti inflata Bolli
Globotruncana cf. renzi Gandolfi

X-2. *Praeglobotruncana helvetica* Bolli

Rotalipora turonica Brotzen
Globotruncana renzi Gandolfi

X-3. *Praeglobotruncana helvetica* Bolli
Praeglobotruncana stephani (Gandolfi)
Globotruncana renzi Gandolfi

X-4. *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi)
Praeglobotruncana helvetica Bolli
Globotruncana renzi Gandolfi

X-5. *Rotalipora turonica* Brotzen
Praeglobotruncana helvetica Bolli
Praeglobotruncana cf. stephani (Gandolfi)

X-6. *Rotalipora turonica* Brotzen
Praeglobotruncana helvetica Bolli
Praeglobotruncana stephani turbinata Reichel
Globotruncana cf. renzi Gandolfi

Los lechos más superiores contienen

X-7. *Globotruncana renzi* Gandolfi
Globotruncana lapparenti coronata Bolli
Praeglobotruncana cf. stephani (Gandolfi)

X-8. *Globotruncana sigali* Reichel
Praeglobotruncana cf. praehelvetica (Trujillo)

Del nivel 1 al 6 se trata del Turonense y del 7 y 8 del Turonense superior.

Pero donde los depósitos del Cretáceo medio y porción del superior alcanzan mayor extensión superficial y potencia es en la pequeña cuenca de S'Arracó, cerca de la villa de Andraitx, en el extremo SO. de la sierra Norte. De los diferentes niveles de sus afloramientos he estudiado las siguientes muestras, siempre en secciones delgadas, procedentes de calizas finas, grises, blanquecinas o amarillentas.

Collado d'Es coloms, en la carretera de S'Arracó a San Telm.

X-1. *Rotalipora appenninica* (Renz)

Rotalipora cf. cushmani (Morrow)
Praeglobotruncana cf. stephani (Gandolfi)

X-2. *Rotalipora appenninica* (Renz)
Rotalipora cf. cushmani (Morrow)
Rotalipora cf. turonica Brotzen
Praeglobotruncana cf. stephani (Gandolfi)

X-3. *Rotalipora appenninica* (Renz)
Rotalipora cf cushmani (Morrow)

X-4. *Rotalipora appenninica* (Renz)
Rotalipora cushmani (Morrow)
Praeglobotruncana stephani (Gandolfi)
Globotruncana cf. praeconvexa Sandidge

Este conjunto de Rotaliporas juntamente con *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi) parece indicar un Cenomanense.

Parte alta d'Es Castellás. S'Arracó (Andraitx).

X-1. Calizas finas con *Rotalipora appenninica* (Renz)

X-2. *Rotalipora appenninica* (Renz)
Praeglobotruncana praehelvetica (Trujillo)

X-3. *Rotalipora appenninica* (Renz)
Rotalipora cf. cushmani (Morrow)
Rotalipora turonica Brotzen
Praeglobotruncana cf. stephani (Gandolfi)

En este nivel la *Praeglobotruncana praehelvetica* (Trujillo) está apenas representada. Abundan más las Rotaliporas indicando un Cenomanense alto.

Los lechos más superiores de este mismo yacimiento contienen

Globotruncana convexa Sandidge
Globotruncana lapparenti inflata Bolli
Globotruncana lapparenti coronata Bolli
Globotruncana lapparenti tricarinata (Quereau)

Se trata entonces de un Senoniense bajo, el Coniaciense.

En el camino de S'Arracó a San Telm los afloramientos calizo-margosos que se suceden contienen una interesante secuencia de especies. Niveles Turonenses de calizas finas, grises, engloban

Rugoglobigerina sp.
Praeglobotruncana helvetica Bolli
Rotalipora turonica Brotzen

pasando a calizas rosadas en las que faltan la *Praeglobotruncana helvetica* Bolli y, en cambi, aparecen *Globotruncana linnei* (d'Orbigny), *G. cf. convexa* Sandidge, *G. imbricata* Mornod, o *G. lapparenti inflata* Bolli, demostrando la presencia de un Coniaciense bien definido. Otras calizas del mismo tipo, pero aun más amarillentas, que las siguen contienen

Globotruncana lapparenti lapparenti Brotzen
Globotruncana lapparenti coronata Bolli
Globotruncana lapparenti tricarinata (Quereau)
Globotruncana convexa Sandidge
Globotruncana angusticarinata Gandolfi
Globotruncana cf. sigali Reichel
Globotruncana linnei (d'Orbigny)

Pertenecen a niveles Coniacienses.

Subiendo por la carretera de S'Arracó en dirección a San Telm, se encuentran otros afloramientos del Senoniense inferior, con calizas amarillentas y *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau), *G. cf. arca-convexa,* y *G. lapparenti lapparenti* Brotzen.

Los estratos más altos de estas series de S'Arracó son los que contienen los lechos Santonienses, con

Globotruncana linnei (d'Orbigny)
Globotruncana cf. marginata (Reuss)
Gevelinella sp.

Sigalia deflaensis (Sigal)

Los últimos, los más superiores, contienen

Globotruncana linnei (d'Orbigny)
Globotruncana cf. arca-convexa
Globotruncana sigali Reichel

Globotruncana linnei (d'Orbigny)
Globotruncana cf. concavata Brotzen
Globotruncana convexa Sandidge
Globotruncana lapparenti lapparenti Brotzen
Globotruncana lapparenti coronata Bolli

Las especies con caparazones en forma de cáliz, como *concavata* y *convexa* que tienden a desarrollarse más en este sentido y son frecuentes en el Cretáceo alto, no abundan todavía en estos niveles Satonienses, pues *G. concava* y *G. convexa* son aquí escasas.

Un corte muy completo, aunque no reúna niveles tan altos como en los de S'Arracó, me lo ha dado la colina de la mina de *San Cayetano,* situada entre Selva y Mancor (sierra Norte), comprendiendo de abajo arriba el Cenomanense hasta el Coniaciense, con la siguiente sucesión de especies (fig. 2).

X-2 (superior). *Globotruncana lapparenti inflata* Bolli
Globotruncana convexa Sandidge

Globotruncana lapparenti coronata Bolli

Globotruncana lapparenti lapparenti Brotzen
Globotruncana sigali Reichel

X-3. *Globotruncana lapparenti lapparenti* Brotzen
Globotruncana lapparenti tricarinata (Quereau)
Globotruncana cf. angusticarinata Gandolfi
Globotruncana linnei (d'Orbigny)

X-4. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau)
Globotruncana lapparenti Brotzen
Globotruncana lapparenti coronata Bolli

	Globotruncana angusticarinata Gandolfi *Globotruncana linnei* (d'Orbigny)
X-5.	*Globotruncana lapparenti coronata* Bolli *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau) *Globotruncana linnei* (d'Orbigny) *Globotruncana cf. concavata* Brotzen
X-6.	*Globotruncana lapparenti lapparenti* Brotzen *Globotruncana cf. schneegansi* Sigal *Globotruncana linnei* (d'Orbigny)
X-7.	*Globotruncana convexa* Sandidge *Globotruncana lapparenti lapparenti* Brotzen *Globotruncana cf. schneegansi* Sigal *Globotruncana cf. coldreriensis* Gandolfi
X-8.	*Globotruncana helvetica* Bolli *Globotruncana coldreriensis* Sandidge *Praeglobotruncana stephani* Gandolfi *Praeglobotruncana stephani turbinata* Reichel *Rotalipora turonica* Brotzen
X-9.	*Praeglobotruncana helvetica* Bolli *Praeglobotruncana cf. praehelvetica* (Trujillo) *Praeglobotruncana stephani* Gandolfi
X-10.	*Globotruncana helvetica* Bolli *Praeglobotruncana stephani* Gandolfi
X-11.	*Globotruncana helvetica* Bolli *Praeglobotruncana stephani* Gandolfi *Praeglobotruncana stephani turbinata* Reichel
X-12.	*Praeglobotruncana helvetica* Bolli *Praeglobotruncana stephani* Gandolfi *Praeglobotruncana stephani turbinata* Reichel *Globotruncana cf. renzi* Gandolfi

Los primeros niveles, del 2 al 5, con Coniacienses; los demás pertenecen al Turonense.

En la mayoría de los casos estos conjuntos de Ticinellas, Rotaliporas,

Globotruncanas, etc., van asociadas con densos enjambres de *Pithonella ovalis* (Kaufmann) y toda la cohorte de microorganismos *incertae sedis* que acompañan habitualmente a aquella. No obstante, en determinados bancos las *Pithonella* pueden desaparecer total o parcialmente, como se observa en la columna estratigráfica de la mina de «San Cayetano», cerca de Selva (cuadro fig. núm. 3).

Las *Pithonella* aparecen en Mallorca hacia el final del piso Barreniense. En el yacimiento de Monnaber Vey, del término de Campanet, y en Son Vidal, detrás de las casas de este predio, en el valle de Orient (sierra Norte), he podido comprobar con exactitud como aparecen en los lechos conteniendo *Partschiceras infundibulum* (d'Orbigny) (= *Phylloceras infundibulum* (d'Orb.). En los estratos más altos continúan con la misma abundancia hasta el Santoniense, como he podido verificar ahora con la ayuda de las Globotruncanas, aunque en otras localidades pueden fluctuar y faltar transitoriamente como se ha indicado ya. Gümbelinas y otras formas afines a estas últimas son igualmente frecuentes en estos lechos con *P. ovalis.* En unos pocos casos he visto también en niveles Cenomanenses o de la base del Senoniense restos de *Microcodium* Gluck, organismos enigmáticos todavía, pues se presentan lo mismo en facies marinas que en salobres o de agua dulce (J. Cuvillier, 1955, D. Boulanger y P. Cros, 1957, S. François y J. Sigal, 1957).

Después de mis trabajos de 1947 y 1957, mi amigo J. Bauzá ha publicado (1966) una lista de Ammonites procedentes de Santa Eulalia, cerca de Palma, clasificados por el especialista francés Mr. M. Collignon. Estos fósiles fueron obtenidos por Bauzá de los estratos con *Praeglobotruncana helvetica* Bolli, cenomanenses —según él— y otros de los lechos Turonenses con *Globotruncana lapparenti coronata* Bolli. Precisando seguidamente dicho autor (1966), «las especies por mí recogidas señalan un dudoso Cenomanense y esto que he recogido numerosos Ammonites en las capas que están en contacto con las formaciones oligocenas». Sin embargo, algunos de los Ammonites de Bauzá, determinados por Collignon, como *Puzosia mayori* d'Orb., *Latidorsella latidorsata* Mich., var. *inflata* Breit, *Turrilites* sp., indican claramente un Cenomanense bajo, lo que viene a confirmar en parte los datos aportados por mí en 1947.

En cuanto a sus recolecciones de foraminíferos presentadas en esta misma nota, Bauzá dice también haberlas obtenido de lavajes de margas procedentes de «los niveles superiores de Santa Eulalia». Fueron examina-

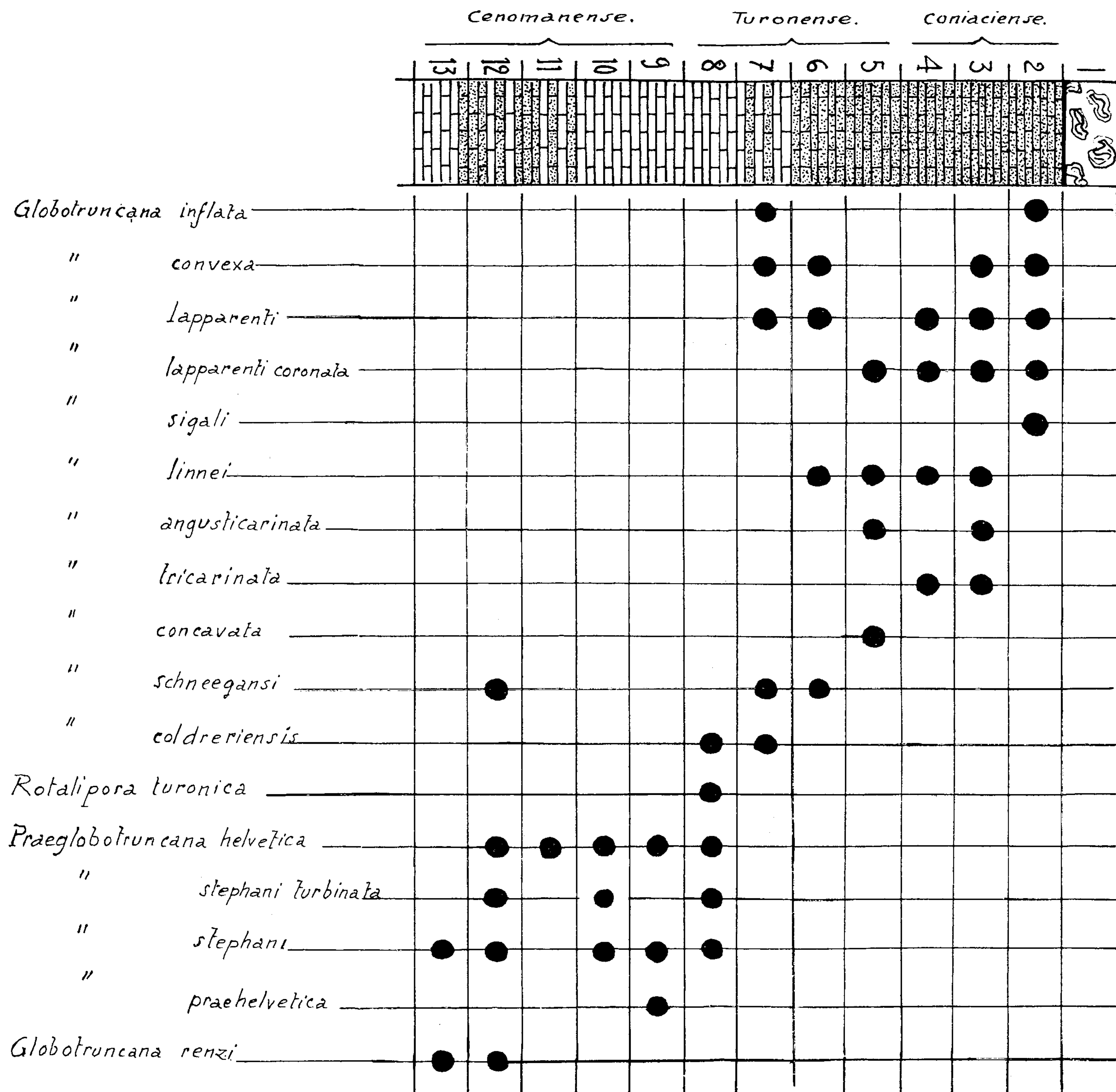


Fig. 3. — Distribución de las Globotruncanas, etc., en la sección de la Mina de San Cayetano, Selva.

dos por el profesor P. Rat el cual le informó (1966) que «la edad probable es el Cretáceo superior, no por haber observado especies características de un nivel determinado, sino por el conjunto del material estudiado y que la atribución Cretáceo está basada por la presencia de *Globorotalites* (género que unicamente ha sido señalado en el Cretáceo —salvo en América)— y los individuos de Santa Eulalia son muy afines a *Globorotalites subconica* que se encuentra en el Coniaciense y en Santoniense». Conclusión interesante a que llega Rat, la cual viene a confirmar los datos ahora aportados en esta nota sobre la presencia de los mencionados pisos del Cretáceo superior en Mallorca.

Estas dos conclusiones a que llega Bauzá en su trabajo mencionado (1966) resultan algo dispares y confusas respecto a sus recolecciones en el yacimiento de Santa Eulalia, pues si los Ammonites indicados por él «señalan un dudoso Cenomanense», en cambio los estratos «margosos superiores» de la misma localidad le proporcionaron un conjunto de foraminíferos que el profesor P. Rat afirma contiene elementos que le inducen a considerarlos como pertenecientes al Coniaciense y Santoniense. Detalles que, en general, vienen a confirmar y no a negar los datos que aporté ya en 1947 y además, ahora, los de la presente nota.

En cuanto se refiere al desmantelamiento de los depósitos calizo-margosos del Cretáceo superior que se depositaron en el área geosinclinal balear, mis últimos trabajos tienden a demostrar que esta fase erosiva tuvo lugar principalmente durante el transcurso del Paleoceno, al quedar totalmente emergida la zona baleárica y unida al mismo tiempo a la región levantina.

En la campaña de sondeos llevada a cabo en Mallorca entre 1955 y 1960 (Oliveros, Escandell y Colom, 1960), en busca de nuevos niveles con lignitos del Ludiense-Estampiense inferior, pudimos comprobar en repetidas ocasiones que una gran parte de los depósitos lacustres con lignitos descansaban directamente sobre estratos erosionados del Cretáceo; unas veces, las menos, del piso Neocomiense, y las otras, las más del Aptiense o del Albiense, revelándonos ya este detalle que en aquellos lejanos tiempos un amplio ciclo de erosión continental había destruído en gran parte a los lechos del Cretáceo medio y superior de la antigua área geosinclinal balear, emergida al final del Cretáceo. Tanto es así que en algunos casos pude lograr de los finos lechos margosos lacustres una buena cantidad de Globotruncanas *rodadas* procedentes de la destrucción de sus depósitos marinos y

arrastradas después, por las aguas continentales, hasta los légamos de los lagos. Su fina ganga margosa ha hecho posible su extracción ahora de las rocas que las retenían. Estas Globotruncanas, muy desgastadas, con los caparazones que han perdido en gran parte su típica ornamentación exterior, según las especies, parecen pertenecer al grupo de la *Globotruncana linnei* (d'Orb.).

Los mismos sedimentos lacustres de la mencionada edad muestran también, cuando se trata de finas series detríticas compuestas a base de diminutos elementos rodados, globulosos o angulosos según los casos, cómo estos recibían materiales margosos procedentes de los niveles Titónicos, pues en no pocas de sus diminutas partículas se observan aun secciones de Calpionellas.

Tales detalles nos confirman que durante el Ludiense-Estampiense inferior una buena parte de los depósitos del Cretáceo superior y una gran porción del Secundario alto, habían sido ampliamente desmoronados y barridos en dilatadas extensiones, formándose los lagos y pantanos estampienses directamente sobre cuencas y suelos principalmente cretáceos de diferentes edades; neocomienses, aptienses y en su mayoría albienses.

Esta persistencia de los lechos cretáceos con Globotruncanas en el área geosinclinal mallorquina hasta el Santoniense viene a coincidir con la presencia de iguales sedimentos en las series tectónicas más meridionales de la isla de Ibiza, en las cuales se han encontrado recientemente diferentes grupos de Globotruncanas demostrando la presencia de todo el Cretáceo superior hasta el Campaniense inclusivo. Rangheard y Sigal (1962, 1965) no desdeñan la posibilidad de que nuevas y más completas investigaciones en este sentido acaben para revelar también la presencia del Maestrichtiense en Ibiza. En Mallorca, hasta el presente, sólo la porción inferior del Senoniense ha sido posible reconocerla con seguridad. Pero la posibilidad de completarla hasta otros pisos más altos —como en Ibiza— queda abierta, a mi parecer, a los futuros investigadores de la geología mallorquina.

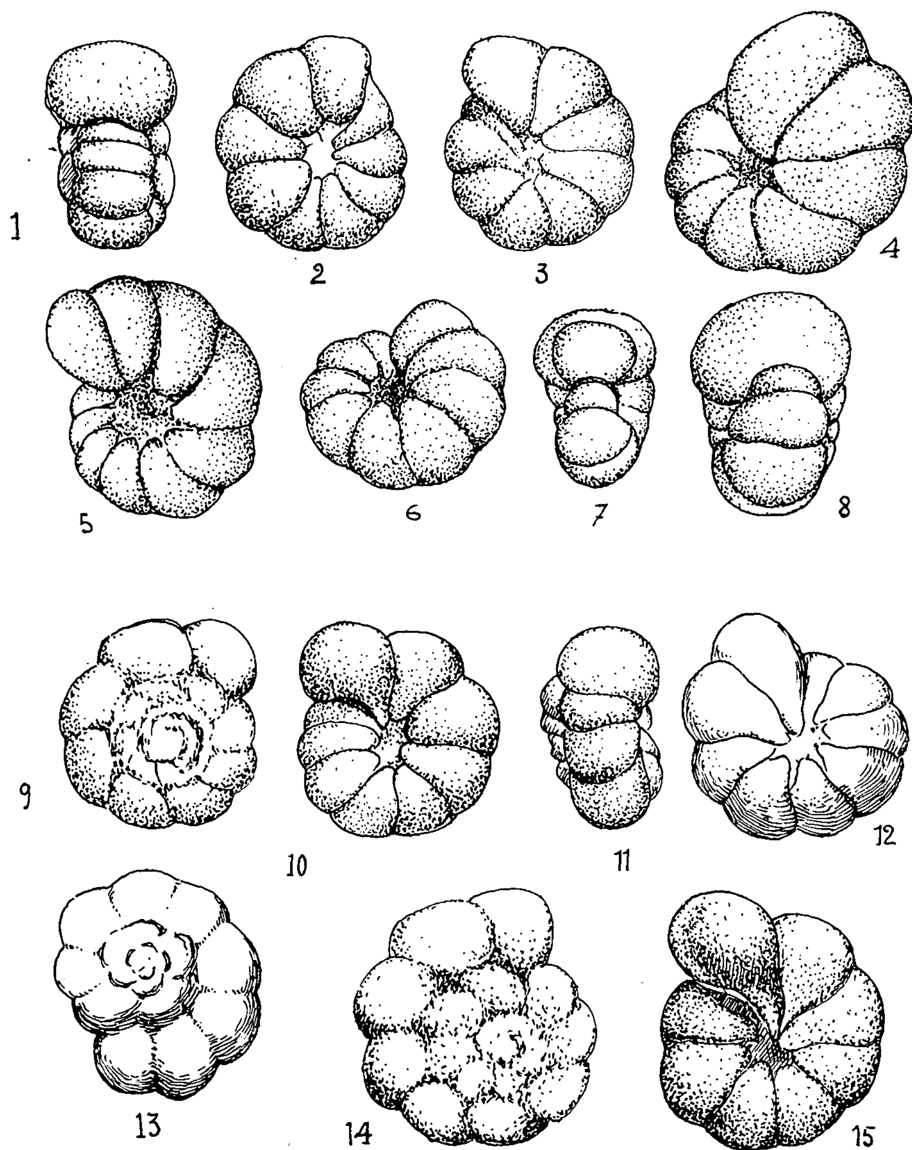


Fig. 4. — Nos. 1-8, *Ticinella (Biticinella) bregyensis* (Gandolfi) (Alaró).
Nos. 9-13, *Ticinella roberti* (Gandolfi), (Alaró).
Nos. 14-15, *Ticinella roberti* (Gand.) var. *bejaouaensis* Sigal, (Alaró).
X. 35.

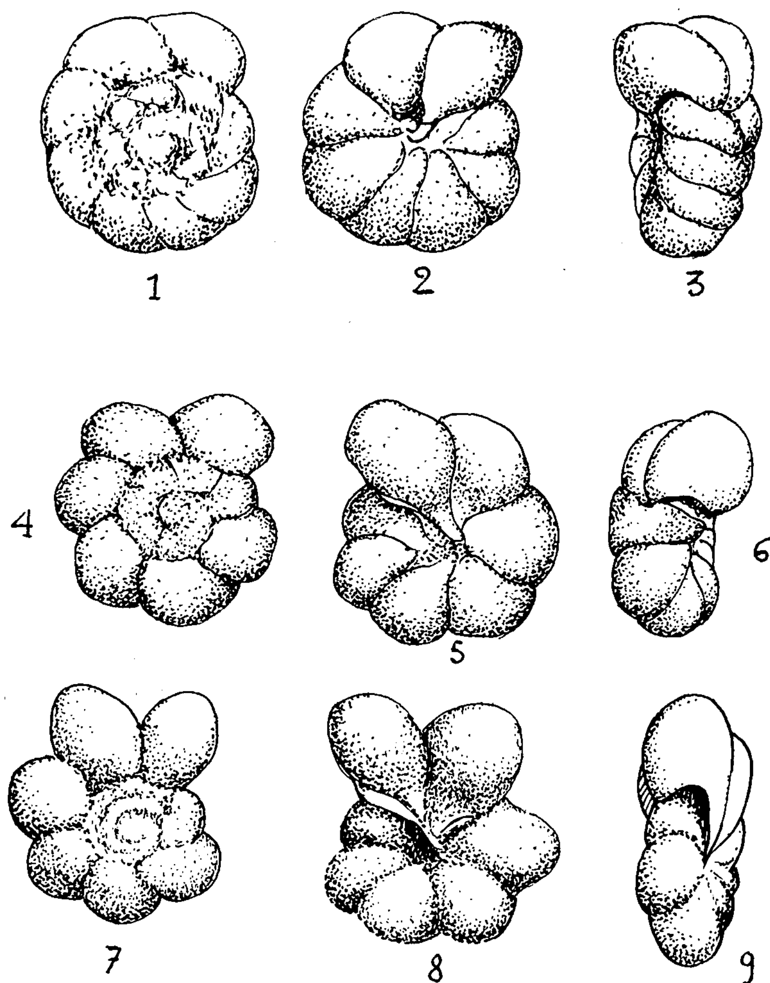


Fig. 5. — Nos. 1-3, *Ticinella praeticinensis* Sigal. (Alaró).
Nos. 4-6, *Ticinella raynaudi* Sigal. (Alaró).
Nos. 7-9, *Ticinella raynaudi* Sig., var. *digitalis* Sigal. (Alaró).
X. 45.

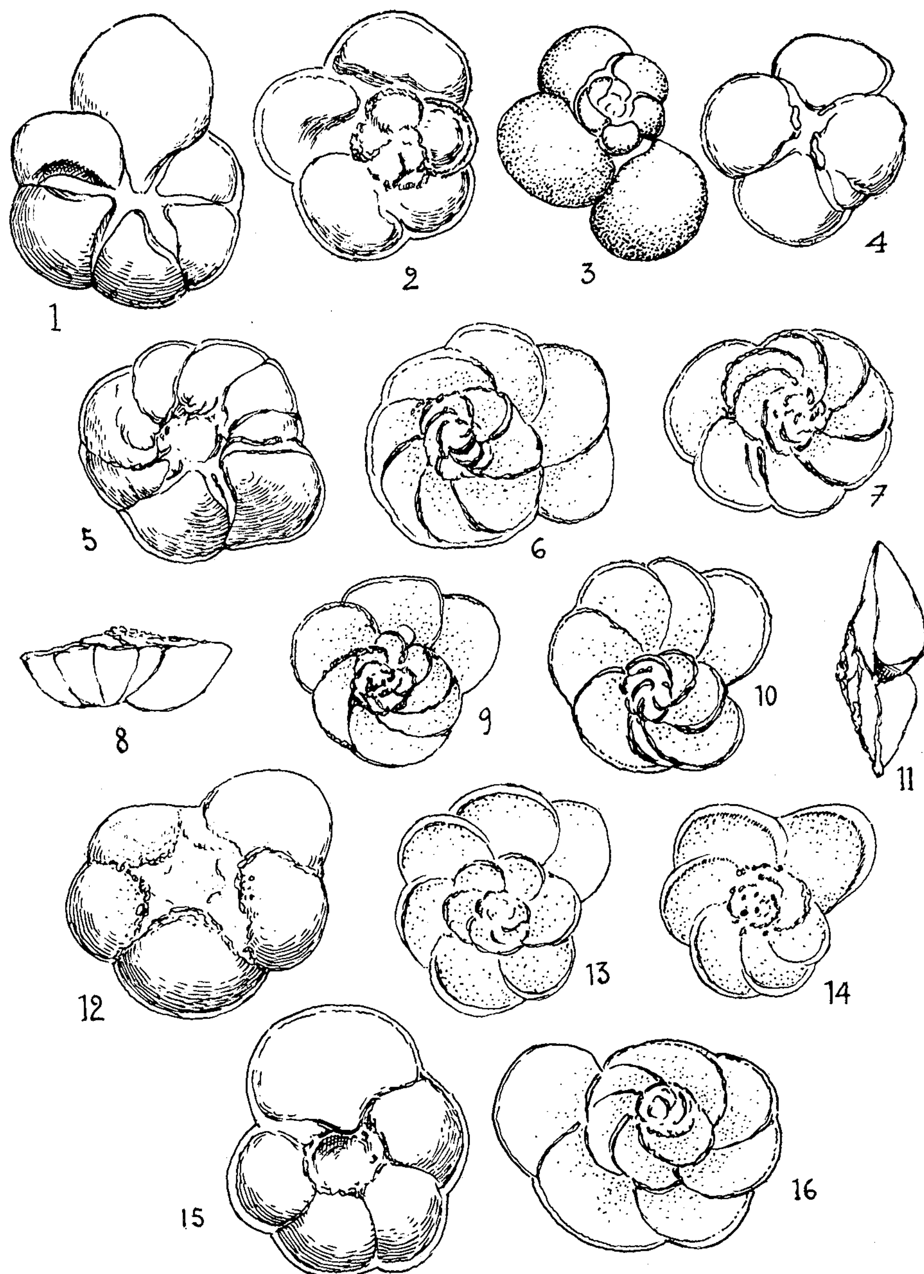


Fig. 6. — Nos. 1-2, *Rotalipora cushmani* (Morrow).
Nos. 3-4, *Rotalipora turonica* (Brotzen).
Nos. 5-8, *Rotalipora brotzeni* (Sigal).
Nos. 9-11, *Rotalipora appenninica* (Renz).
Nos. 12-14, *Preglobotruncana helvetica* Bolli.
Nos. 15-16, *Globotruncana sigali* Reichel.
X. 50.

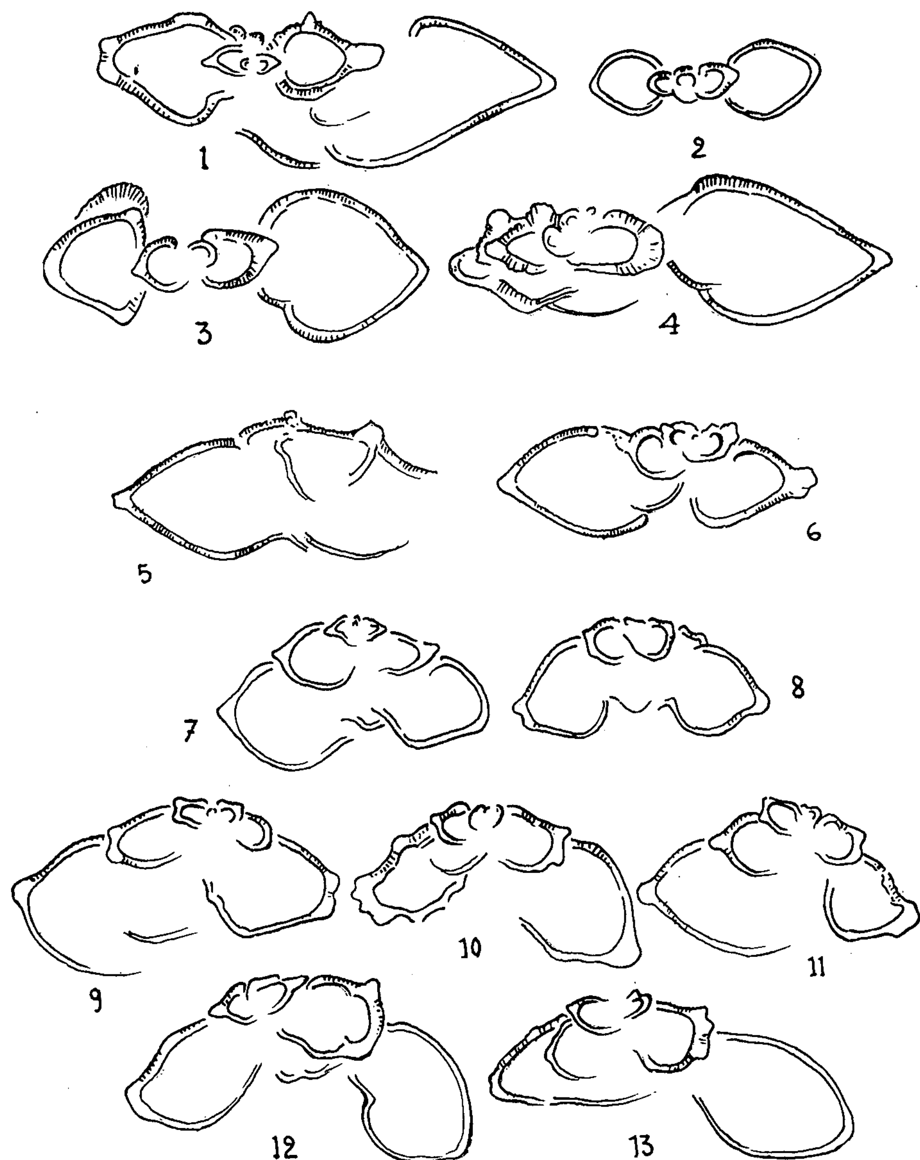


Fig. 7. — Nos. 1-4, *Planomalina buxtorfi* (Gandolfi).
Nos. 5-6, *Rotalipora appenninica* (Renz).
Nos. 7-8, *Preglobotruncana stephani* (Gandolfi).
Nos. 9-13, *Praeglobotruncana stephani* (Gand.) var. *turbinata* Reichel.
X. 50.

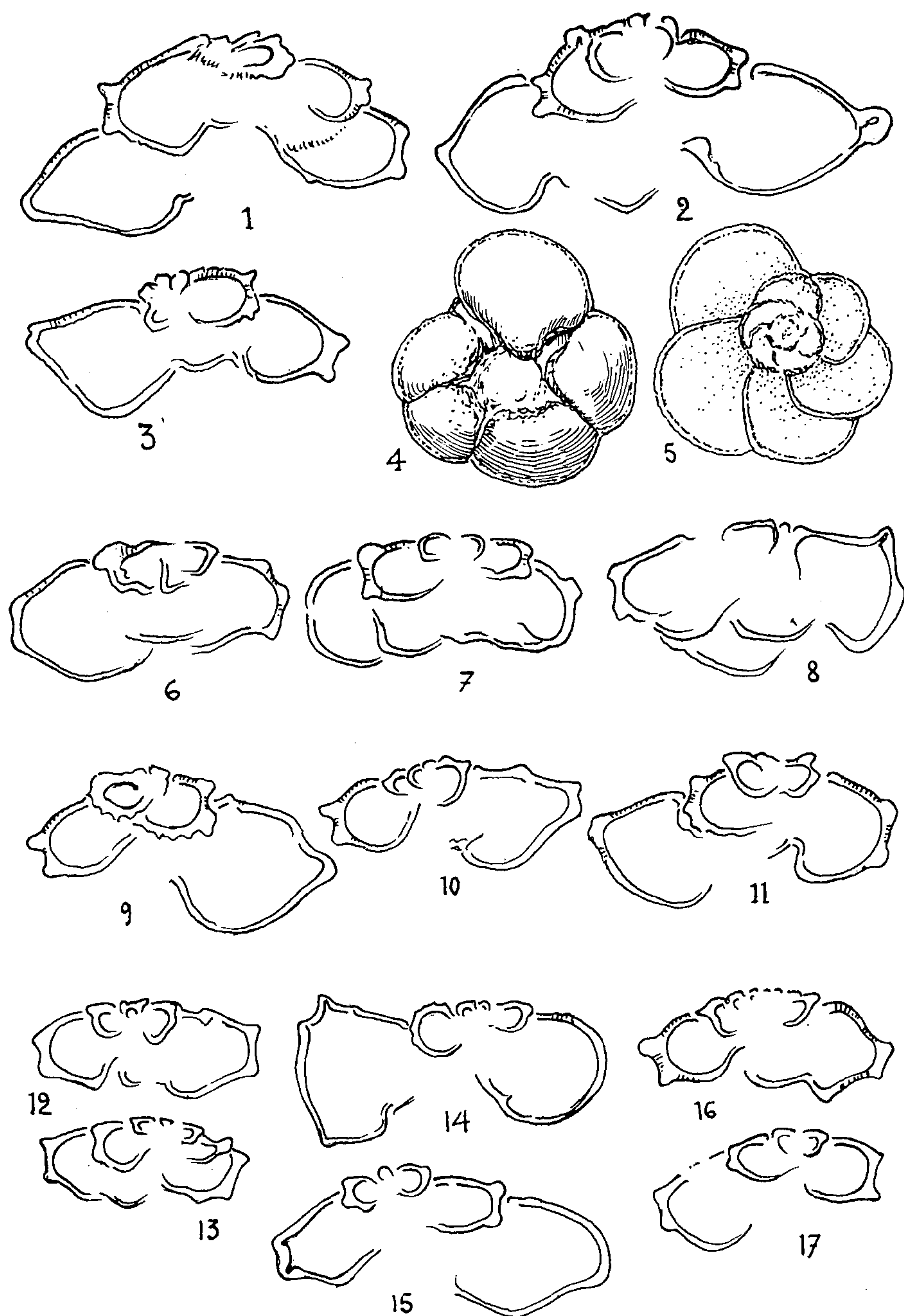


Fig. 8. — Nos. 1-5, *Globotruncana schneegansi* Sigal.
Nos. 6-8, *Globotruncana lapparenti* Brotzen var. *inflata* Bolli.
Nos. 9-11, *Globotruncana renzi* Gandolfi.
Nos. 12-17, *Globotruncana convexa* Sandidge.
X. 50.

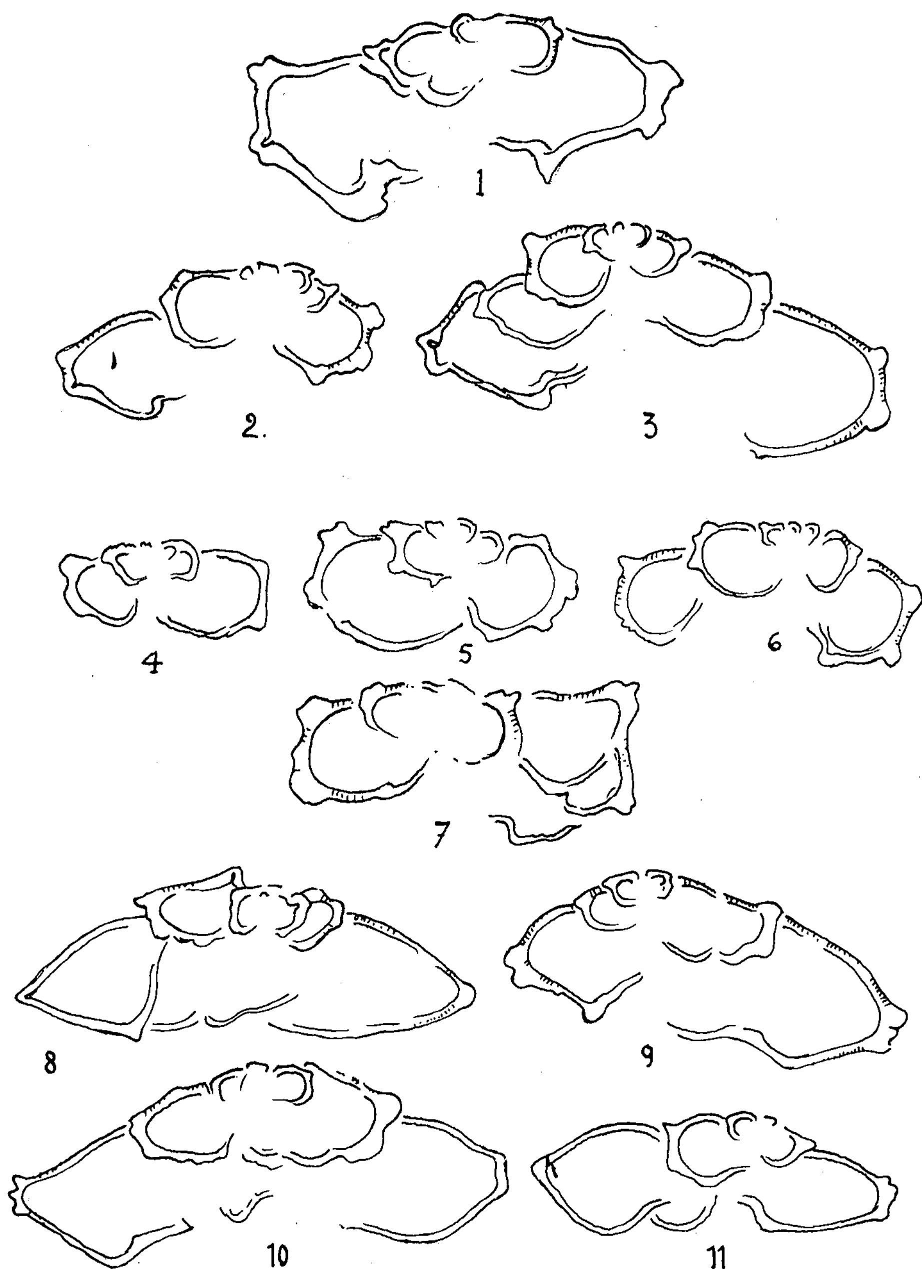


Fig. 9. — Nos. 1, *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau).
Nos. 2-3, *Globotruncana angusticarinata* Gandolfi.
Nos. 4-7, *Globotruncana linnei* (d'Orbigny).
Nos. 8-11, *Globotruncana sigali* Reichel.
X. 50.

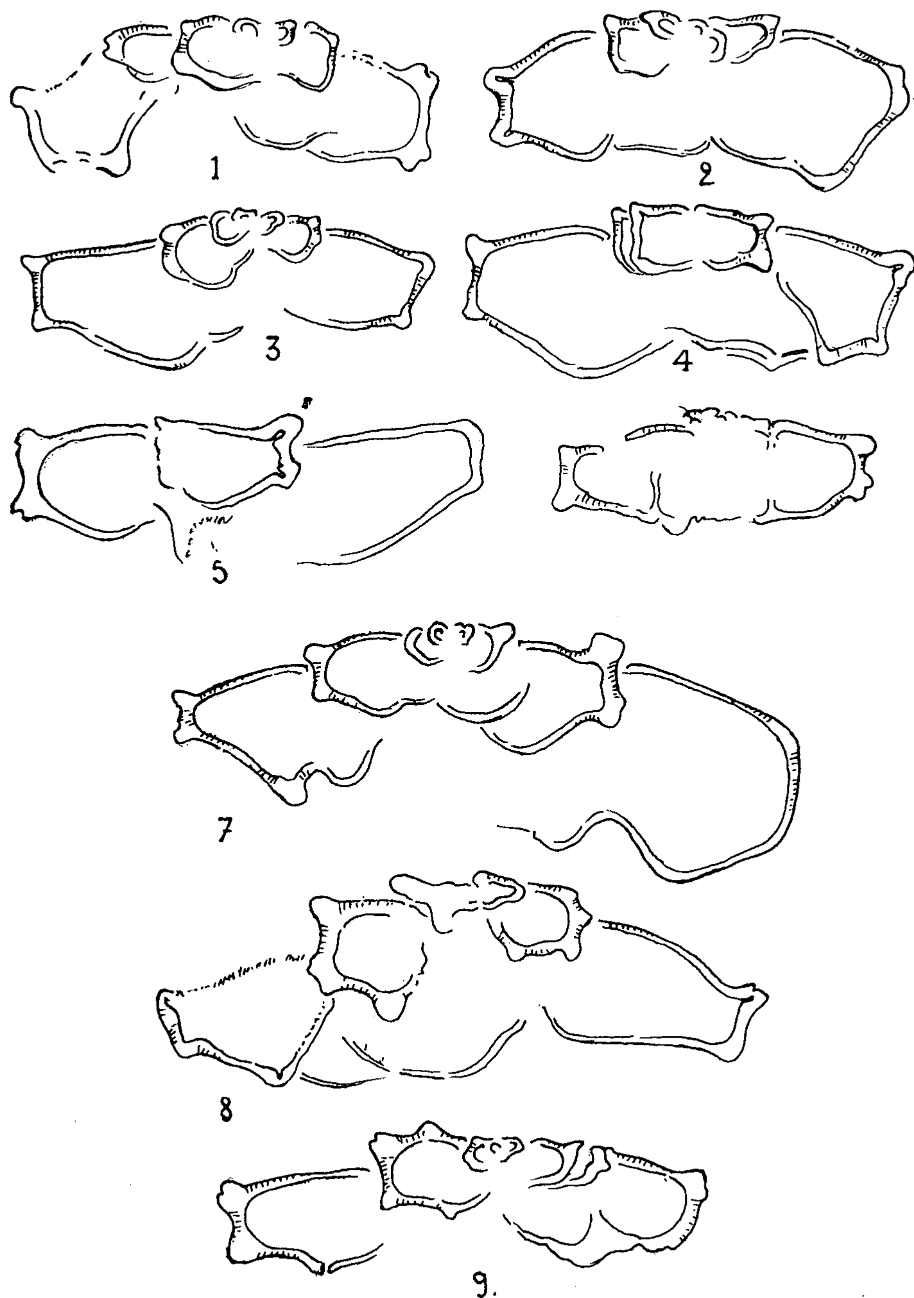


Fig. 10.— Nos. 1-6, *Globotruncana lapparent lapparenti* Brotzen.
Nos. 7-9, *Globotruncana lapparent coronata* Bolli.
X 50.

BIBLIOGRAFÍA

BATALLER, R., PALMER, E., y COLOM, G. — 1957. Nota sobre el hallazgo de depósitos Albienses en el extremo NE de la sierra Norte de Mallorca (región de Pollensa). — Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat., Madrid. T. 55, pp. 117-130.

BAUZA, J. — 1966. Contribuciones a la paleontología del Cretáceo de Mallorca. — Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, Palma. T. 12, Fasc. 1-4, pp. 115-125, Lams. 1-3.

BOULANGER, D. y CROS, P. — 1957. Présence de *Microcodium* dans la région de Limoux (Aude). — Bull. Soc. Géol. France, Paris. 6me Ser., T. 7, pp. 353-354, Pl. 23-24.

COLOM, G. — 1947. Estudios sobre la sedimentación profunda de las Baleares desde el Lias superior al Cenomanense-Turonense. — C.S.I.C., Madrid. Pub. Inst. «Lucas Mallada», Vol. I, 147 pp., 28 Lams.

COLOM, G. — 1955. Jurassic-Cretaceous sediments of the Western Mediterranean zone and Atlantic area. — Micropaleontology, New York, Vol. I, pp. 109-123.

COLOM, G. y ESCANDELL, B. — 1960-62. L'évolution du géosynclinal baléare. — Bull. Soc. Géol. France, Paris. Livre Mém. Prof. P. Fallot. T. I, pp. 125-136.

CUVILLIER, J. — 1955. Sur l'origine de *Microcodium*. — Bull. Soc. Géol. France, Paris. Ser, 6, T. 5, pp. 295-298, Pl. 14, 15.

FALLOT, P. — 1910. Sur quelques fossiles pyriteux du Gault des Baléares. — Trav. Lab. Géol. Université de Grenoble, p. 3, Pl. I.

FALLOT, P. — 1916. Sur la présence de l'Aptien dans la sierra de Majorque. — C. R. Acad. Scien., Paris. T. 67, p. 838.

FALLOT, P. — 1916. Sur la présence de l'Aptien dans la sierra de Majorque. — Trav. Lab. Géol. Université de Grenoble. T. 11, pp. 1-2.

FALLOT, P. y TERMIER, H. — 1920. La faune des marnes aptiennes et albiennes de la région d'Andraitx. — Trabajos Mus. Nac. Cien. Nat., Madrid. Ser. Geológica, No. 26, 68 pp., 3 Lams.

FALLOT, P. y TERMIER, H. — 1921.Sur l'extension verticale du facies marneux a Cephalopodes pyriteux dans l'île d'Ibiza. — C. R. Acad. Scien., Paris. T. 173, p. 91.

FALLOT, P. — 1944. El sistema Cretáceo en las cordilleras Béticas. — C.S.I.C., Madrid. Publ. Inst. «Lucas Mallada», 110 pp.

FALLOT, P. — 1948. Les cordillères bétiques. — «Estud. Geológ.», Madrid. No. 8, pp. 83-172.

FRANÇOIS, S. y SIGAL, J. — 1957. Quelques donées nouvelles sur la morphologie et la répartition stratigraphique des *Microcodium* Gluck, 1912. — C. R. Somm. Soc. Géol. France, Paris. No. 10, pp. 168-170.

OLIVEROS, J. M., ESCANDELL, B., y COLOM, G. — 1960. Temas geológicos de Mallorca. — Mem. Inst. Geol. Minero de España. T. 61, 407 pp., 31 Lams.

RANGHEARD, Y., SIGAL, J., y DURAND-DELGA, M. — 1962. Existence du Senonien dans l'île d'Ibiza (Baléares, Espagne). — C. R. Acad. Scien., Paris. T. 255, pp. 2137-2139.

RANGHEARD, Y. y SIGAL, J. — 1965. Données nouvelles sur la stratigraphie du Crétacé supérieur d'Ibiza (Baléares, Espagne). — Id., T. 620, pp. 6154-6157.

WIEDMANN, P. — 1962. Unterkreide-Ammoniten von Mallorca. I. Lytoceratina, Aptychi. — Abbandl. Math.-Naturwissench. Kl. Jahrb. Mainz, 1962, 148 pp., 10 Pl. : 1963, 264 pp., 21 Pl. Traduc. y resúmen en francés en Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, vol. 13, 1967, pp. 1-42, Lam. XI-XXI.